LX-TD/LX-TD-928形微偏位張力検出器

LX-TD/LX-TD-928形微偏位張力検出器は、LE-40MTA、LE-40MTB、LE-30CTNなどの張力フィードバック式の張力制御装置と併用されます。
また、LM-10PD、LM-10WA-CCL形テンションメータと併用し、張力のモニタを行うこともできます。

LX-TD/LX-TD-928形張力検出器

■ 主な特長

- ヒステリシス、温度変化、経時変化を従来機種比で50%以上低減。
- 幅寸法が48mm(LX-050TDモデルの場合)であり装置の小形化に役立ちます。
- 壁取り付け、床取り付けが可能。 また、コネクタ接続方式を採用、ピローブロック取付用プレートも用意(オプション)しております。
- LX-TD-928形張力検出器は、B-28頁のLX-05BRR-928形安全保持器と対で使用することが条件です。
  また、B-29頁の記載事項に十分注意してください。

■ 主な仕様

項目		仕様					
形名	非防爆タイプ	LX-005TD	LX-015TD	LX-030TD	LX-050TD	LX-100TD	LX-200TD
	防爆タイプ※	LX-005TD-928	LX-015TD-928	LX-030TD-928	LX-050TD-928	LX-100TD-928	LX-200TD-928
定格荷重(N)		50	150	300	500	1000	2000
適用荷重方向		圧縮・引張り両方向					
取付方法		床取付け、壁取付け、天井取付け					
ケーブル仕様		非防爆タイプ:7m×φ7(付属)、防爆タイプ:20m×φ8(付属)					
質量(kg)		1.8				3	
使用条件		周囲温度:-5~+60℃　振動:2m/s²以下					
外形寸法		図1				図2	
適合軸受け		UCP201-204 オプションのLX-030PLTを用いることによりUCP205も使用できます。				UCP201-204 オプションのLX-100PLTを用いることによりUCP205, 206も使用できます。	

※防爆構造は、本質安全防爆構造ExiaIIBT4です。別途LX-05BRR-928形安全保持器が必要です。
※ニッケルメッキ仕様が製作可能です。別途照会ください。

■ 外形寸法(mm)

図1

図2

■ 張力検出器の選定

任意の取付角、通紙角に対応した張力検出器の選定方法を述べます。
取付け条件によっては選定不能となりますが、この場合、条件を変更して再度選定計算を行ってください。

● 基準角βの計算

ピローブロックの高さCより基準角βを求めます。
下図の基準線（検出器の支点と荷重中心を結ぶ線）と取付面、X軸（水平線）の交点を座標の原点とします。

検出タイプ	A	B	推奨ピローブロック
LX-005～050TD	56.3	15	UCP-201～204
LX-005～050TD-928	56.3	15	UCP-201～204
LX-100, 200TD	60.3	20	UCP-201～204
LX-100, 200TD-928	60.3	20	UCP-201～204

A：検出器の支点から検出中心までの距離
B：検出器の支点からローラ取付面までの高さ
C：ピローブロックの高さ

α ：取付角　$\alpha = 0 \sim 360$

α_0：支点角　$\alpha_0 = \tan^{-1}\dfrac{B+C}{A}$ ・・・・・・・・・・・・ ①

β ：基準角　$\beta = \alpha \pm \alpha_0$（支点の位置によって$+\alpha_0$または$-\alpha_0$となることがあります。）

● 荷重の分力と有効荷重

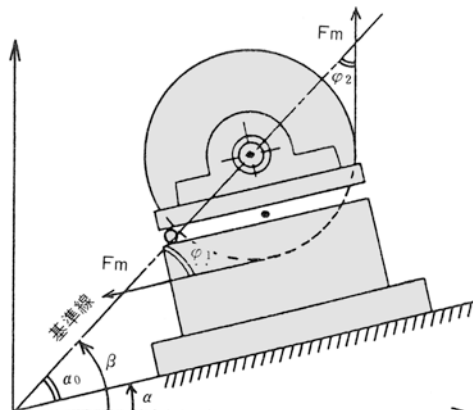
$Fh = Fm \cos\varphi$

$Fd = Fd'\dfrac{R_2}{R_1} = Fm \sin\varphi / \cos\alpha_0$

ロール荷重成分の場合も算式は同様です。

・張力成分
Fm ：検出器1台あたりの最大張力（N）
Fh ：支点方向に作用する張力成分（N）
Fd ：検出中心点に向かう張力成分（N）

・ロール荷重成分
Wm：検出器1台あたりのロール荷重（N）
Wh ：支点方向に作用するロール荷重成分（N）
Wd ：検出中心点に向かうロール荷重成分（N）

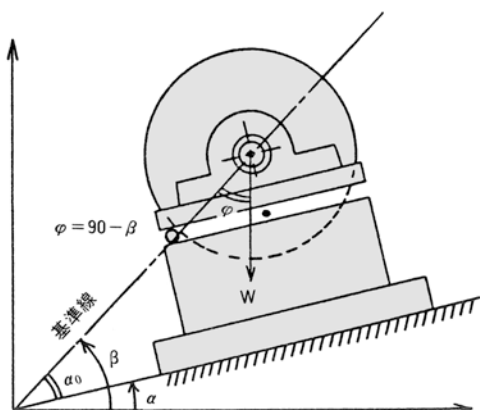
■ 張力成分の計算

● 圧縮荷重の時

$Fh=Fm(\cos\varphi_1-\cos\varphi_2)$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ②'
$Fd=Fm(\sin\varphi_1+\sin\varphi_2)/\cos\alpha_0$ ・・・・・・・・・・・・・・・・ ③'

● 引張り荷重の時

$Fh=Fm(\cos\varphi_1-\cos\varphi_2)$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ②"
$Fd=-Fm(\sin\varphi_1+\sin\varphi_2)/\cos\alpha_0$ ・・・・・・・・・・・・・・ ③"

■ ロール荷重成分の計算

● 圧縮荷重の時

$Wh=Wm\cos\varphi=Wm\sin\beta$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ④'
$Wd=Wm\sin\varphi/\cos\alpha_0=Wm\cos\beta/\cos\alpha_0$ ・・・・・・・・・・ ⑤"

● 引張り荷重の時

$Wh=-Wm\cos\varphi=Wm\sin\beta$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ④"
$Wd=-Wm\sin\varphi/\cos\alpha_0=Wm\cos\beta/\cos\alpha_0$ ・・・・・・・・ ⑤"

■ 選定条件

検出器の定格荷重(G_0)が下記を満足する検出器を選定ください。

1) 検出中心点に向かうロール荷重成分 $Wd=|Wm\cos\beta/\cos\alpha_0|\leqq 0.8G_0$
（ゼロ調整可能範囲、この値はできるだけ小さくするのが理想です。）

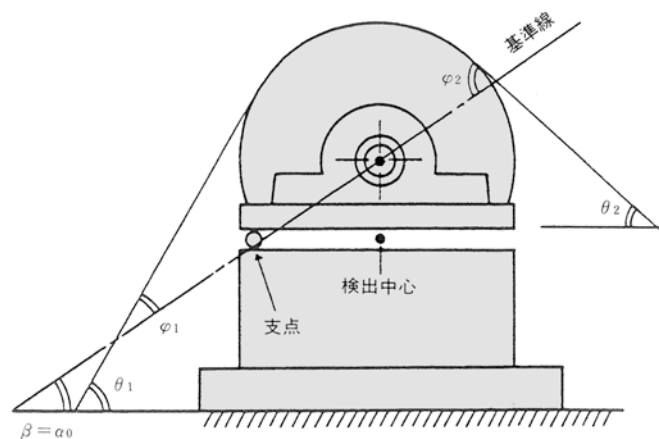
2) 検出中心点に向う張力成分 $Fd=|\pm Fm(\sin\varphi_1+\sin\varphi_2)/\cos\alpha_0|\geqq 0.2G_0$
（制御装置のスパン調整可能範囲より、最大張力時における張力成分Fdは定格荷重の20％以上とします。この値はできるだけ大きく取るのが理想です。）

3) 検出中心点に向う総合荷重 $Gd=|Fd+Wd|$
$=|[\pm Fm(\sin\varphi_1+\sin\varphi_2)+Wm\cos\beta]/\cos\alpha_0|$
$\leqq G_0$（検出器保護のため、線材等で検出器1個使いの場合）
$\leqq 0.8G_0$（幅広材等で検出器2個使いの場合。材料の片張り等による変動を20％考慮して定格荷重の80％以下とします。）

4) 検出器にかかる支点荷重 $Gh=|Fh+Wh|$
$=|Fm(\cos\varphi_1-\cos\varphi_2)+Wm\sin\beta|\leqq 2G_0$（支点保護のため）|

● 選定計算例

・条件

張力　　　：F=400 ～ 150N
ロール荷重：W=250N
材料角　　：θ_1=60°、θ_2=30°
検出器台数：N=2台
ピローブロックのセンターハイト
：33.3mm（UCP-204）

取付角α＝0（水平取付け）

● 詳細計算

G0=1000NであるLX-100TDを仮選定する。
支点角：$\alpha_0=\tan^{-1}(20+33.3)/60.3)=41.47°$
基準角：$\beta=41.47°$
通紙角：$\varphi_1=\theta_1-\alpha_0=18.53°$
$\varphi_2=\theta_2+\alpha_0=71.47$
Fd =400（sin18.53°＋sin71.47°）/cos41.47°
=675.8N
定格荷重に対するFdの割合をFd'とすると
Fd'=Fd/（N×G0）=33.79% ≧20%　スパン調整範囲内です。
ただし精度が必要な場合できるだけ大きい方がよい。
35%以上を推奨します。
Wd =250（cos41.47°/cos41.47°）
=250N
定格荷重に対するWdの割合をWd'とすると
Wd'=Wd/（N×G0）=12.5% ≦80%
≧－80%　ゼロ調整範囲内です。
定格荷重に対する総合荷重Gdの割合をGd'とすると
Gd'=Fd'+Wd'=46.29%　≦80%
≧－80%　許容荷重範囲内です。
材料の片張りを20%とした場合です。
線材等で検出器1個の場合±100%まで使えます。
同じように
Gh=252.1+165.6=417.7N
定格荷重に対するGhの割合をGh'とすると
Gh'=Gh/（N×G0）=20.89%≦100%
≧－100%　許容荷重範囲内です。

● 選定結果

以上の計算よりLX-100TD形張力検出器2台を選定します。

■ 選定ツールの紹介

MELFANSwebで機種選定！

MELFANSwebでテンションコントローラの選定をすることができます。

MELFANSweb TOPページ

テンションコントローラページ

機種選定ページ

MELFANSwebへアクセス !!
http://www.MitsubishiElectric.co.jp/melfansweb

Tension Controller
テンションコントローラ

LX-05BRR-928形安全保持器

LX-05BRR-928形安全保持器は、LX-TD-928形張力検出器とセットで、防爆構造電気機械器具型式検定ガイド(1996年11月)を満足し、(社)産業安全技術協会から指定の爆発性雰囲気での使用の許可を受けています。(対象の爆発性ガス　爆発等級II B、発火度T4)コータやラミネータ等の爆発性ガスの中で張力を検出する場合、テンションメータや張力制御装置とLX-TD-928形張力検出器の間に安全保持器を接続します。
爆発の危険がある雰囲気ではLX-05BRR-928との組合せで認定されたLX-□□□TD-928形張力検出器以外は使用できません。

■ 主な特長

● **防爆構造(本質安全防爆構造 Ex ia IIB T4)**

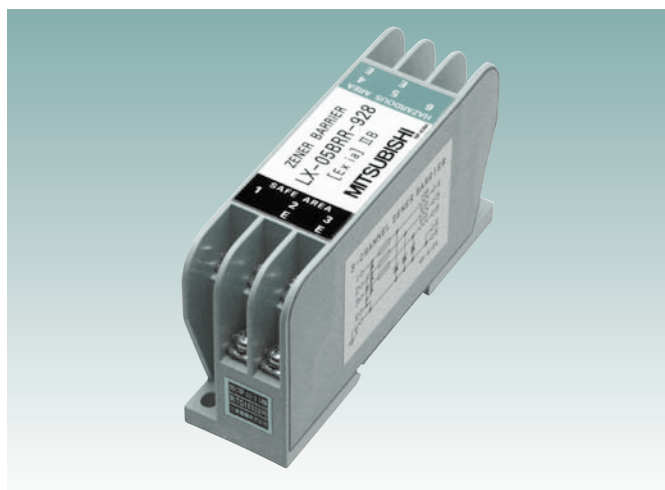
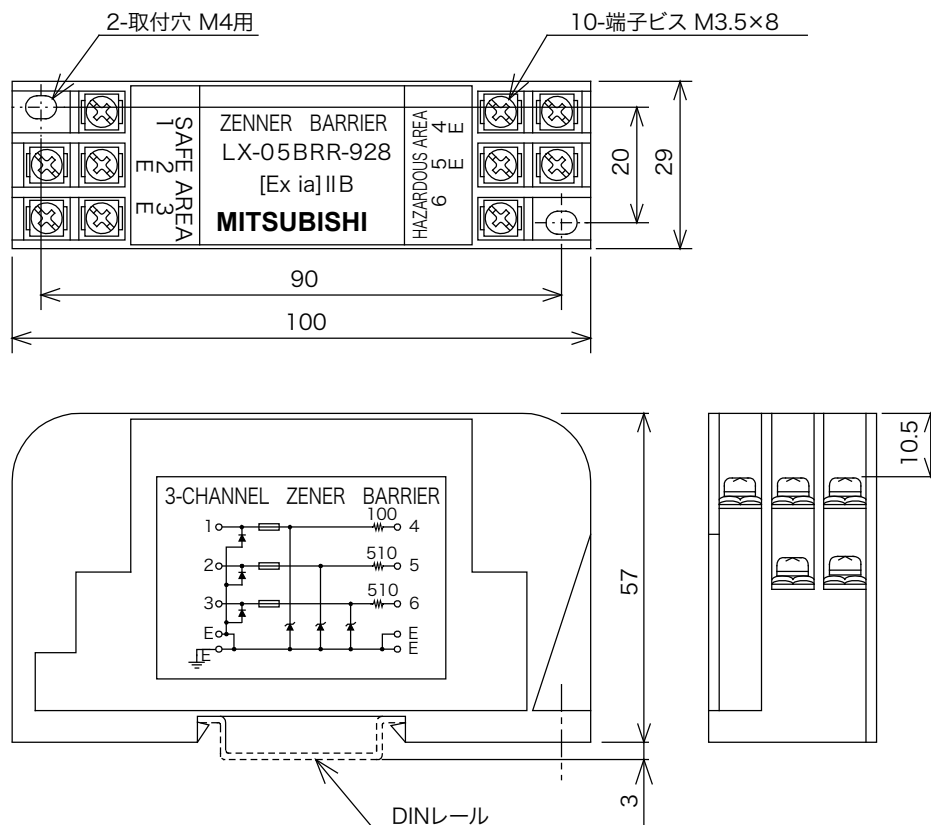
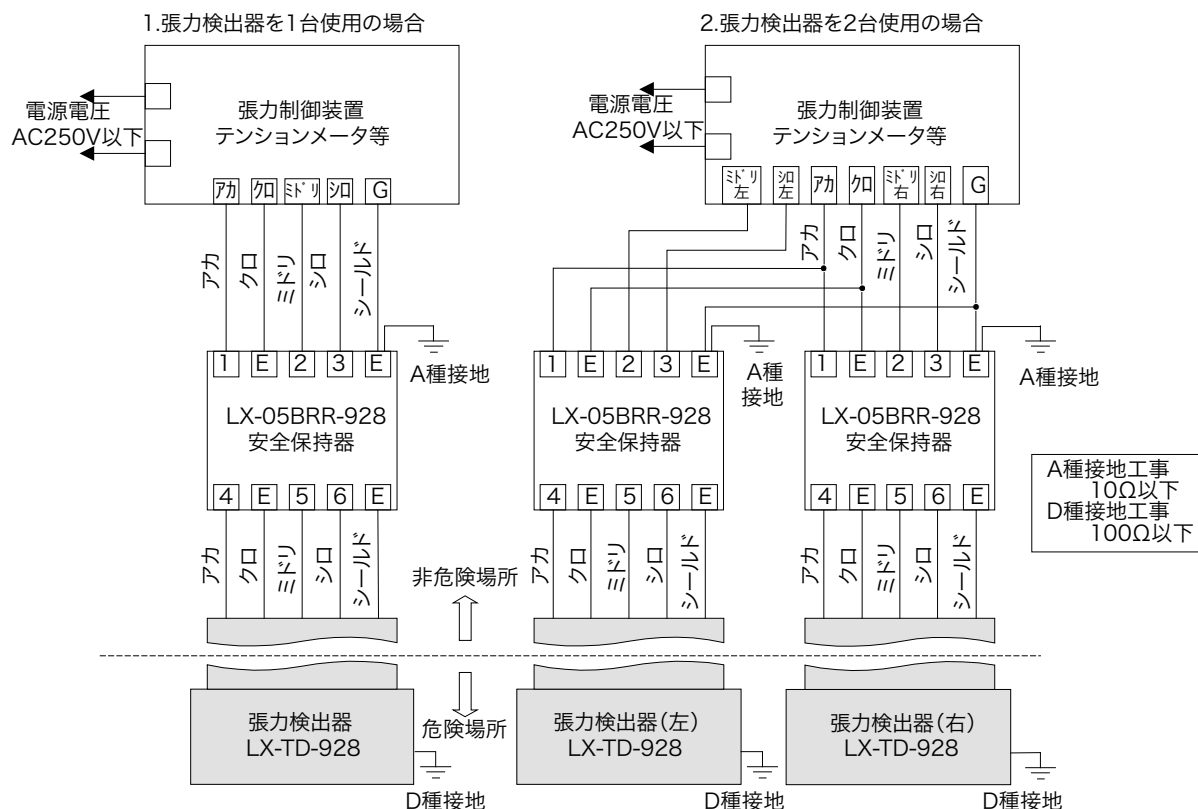
専用の安全保持器を使用することにより爆発性雰囲気の中でも張力検出器を使用することができます。

- **国際規格に整合した新規格のExを取得**
  韓国などのEx規格しか使用できない国にも輸出できる場合があります。
  (詳細は各国により異なりますのでご注意ください。)
- **爆発性ガスの分類II B、温度等級T4を取得**
  今まで使用できなかったエチレンやジエチルエーテルなどの雰囲気でも使用できるようになりました。
- **高性能**
  張力検出精度や取付けの容易性はLX-TDシリーズと同じ高性能で防爆特性を実現しました。
  したがって、コネクタ接続や壁取付ができ、広範囲の使用にも安定した制御が可能となります。

Tension Controller
テンションコントローラ

■ 外形寸法(mm)

■ 入出力配線

注意

1. 改造禁止。ただしケーブルの切断は除きます。
2. 安全保持器は、非危険場所に設置してください。
3. 安全保持器の設置はA種接地のこと。
4. 制御装置またはメータの電源電圧はAC250V, DC250Vを超えないこと。
5. 本図は検出器を圧縮方向で使用する場合の結線を示す。引張方向で使用する場合は制御装置側で配線を「ミドリ・シロ」入替えのこと(詳細は制御装置の取扱説明書による)。
6. 本安回路の外部配線インダクタンスは1mH以下、外部配線キャパシタンスは1μF以下のこと。
7. 安全保持器の外部配線接続部に、外部配線が接続された状態でIP20の保護等級を満足しない場合は、安全保持器はIP20以上の容器に収納して用いてください。(安全保持器の外形寸法図中の注1の寸法が端子を取付けた状態で7mm以上にする必要があります。)
8. 適用機種は下記のとおり。
LX-005TD-928・LX-015TD-928・LX-030TD-928
LX-050TD-928・LX-100TD-928・LX-200TD-928
9. 安全保持器は、LX-05BRR-928。

■ 適用爆発性ガス分類

温度等級		T1 450℃超過	T2 300℃を超え450℃以下	T3 200℃を超え300℃以下	T4 135℃を超え200℃以下	T5
爆発性ガスの分類	ⅡA	アセトン 酢酸エチル ベンゼン 一酸化炭素 O-キシレン メタノール プロパン トルエン	エタノール 酢酸ブチル エチルベンゼン 1-ブタノール N.Nジメチルホルムアミド	ヘキサン シクロヘキサン ガソリン	アセトアルデヒド トリチルアミン	
	ⅡB		エチレン		エチルメチルエーテル ジエチルエーテル	
	ⅡC	水素				二硫化炭素

上記表の　　で囲まれたガスが対象となります。
爆発性ガスの分類ⅡCの水素や, 温度等級T5以上の二硫化炭素は対象外です。